JUPITER PRIME

Consulting • Training • Advisory

جوبيتر برايم للاستشارات والتدريب

كتيّب الدورة

دورة مراقبة حالة التوربينات وتخطيط التوقفات

15 – 19 مارس 2027

ميونخ

info@jupiterprime.uk

jupiterprime.uk

مسجّلة في المملكة المتحدة والمملكة العربية السعودية

دورة مراقبة حالة التوربينات وتخطيط التوقفات

المرجع: 1438_53571 **التاريخ:** 15 – 19 مارس 2027 **المكان:** ميونخ **الرسوم:** GBP 6200

مراقبة حالة التوربينات وتخطيط التوقفات دورة تدريبية مدتها أسبوع لمهندسي صيانة التوربينات ومهندسي الموثوقية والمخططين، يخرج منها المشاركون بنطاق توقف التوربين المبني على أدلة الحالة الذي يربط كل فحص وإصلاح مقترح على توربين غازي أو بخاري باتجاه مقاس. يتوقع المالكون اليوم توقفات أقصر وأندر ومبررة بالبيانات لا بالتقويم الثابت. تقدم جوبيتر برايم للتدريب هذه الدورة في مراقبة حالة التوربينات وتخطيط التوقفات.

لماذا تهم مراقبة حالة التوربينات وتخطيط التوقفات الآن

ثلاث قوى تشكل صيانة التوربينات اليوم. متطلبات الشبكة والعمليات تدفع الوحدات إلى التشغيل والإيقاف بوتيرة أعلى، فيتسارع الإجهاد الحراري في مسار الغاز الساخن وأغلفة البخار. وتنتج أنظمة المراقبة المباشرة بيانات تفوق قدرة المخططين على قراءتها، فيجب ضبط منطق الإنذار والاتجاهات عن قصد. ويريد المالكون والمؤمنون فترات فحص مدعومة بالأدلة. الموقع الذي يحول بيانات الحالة إلى نطاق توقف يتجنب الفتح المبكر والأعطال الفائتة معا، والموقع الذي لا يفعل يهدر وقت التوقف أو يواجه تلف الريش والمحامل وغرف الاحتراق أثناء الخدمة. تستند الدورة إلى ISO 55001 لإدارة الأصول وإلى EN 13306 لمصطلحات الصيانة.

المستفيدون من مراقبة حالة التوربينات وتخطيط التوقفات

- المهندسون المسؤولون عن موثوقية التوربينات الغازية والبخارية وعمرها
- محللو مراقبة الحالة الذين يراجعون بيانات الاهتزاز والحرارة والزيت
- المخططون الذين يبنون نطاقات التوقف وجداولها وقوائم قطع الغيار
- مهندسو التشغيل الذين يتابعون تراجع معدل الحرارة والقدرة
- كوادر الفحص الذين ينفذون فحوص المنظار الداخلي والمسوح الحرارية

تستفيد محطة التوليد أو محطة التوليد المشترك أو موقع البتروكيماويات أكثر حين يحضر محللو المراقبة ومخططو التوقفات فيها معا.

قدرات مراقبة حالة التوربينات وتخطيط التوقفات

ينتقل المشاركون من جمع قراءات التوربين إلى الدفاع عن مهام التوقف التي تبررها تلك القراءات وما يمكن تأجيله.

- ضبط حدود إنذار الاهتزاز والحرارة من إحصاءات خط الأساس — قرارات استجابة المشغل
- تفسير تغيرات مدار العمود والطور والطيف — تشخيص المحامل والاحتكاك وعدم الاتزان
- تقييم تراجع الأداء من معدل الحرارة وكفاءة الضاغط — توقيت الغسيل والعمرة
- تطبيق نتائج المنظار الداخلي والتصوير الحراري على عمر القسم الساخن — اختيار فترات الفحص
- بناء نطاق توقف مرتبط بأدلة الحالة — المالكون ومديرو التوقفات
- الموازنة بين خطر الاستمرار في التشغيل وكلفة التوقف — قرارات التأجيل

مصطلحات مراقبة حالة التوربينات وتخطيط التوقفات الأساسية

- مدار العمود — المسار الذي يرسمه مركز العمود داخل محمله، ويستخدم لتشخيص الاحتكاك وعدم الاستقرار.
- ساعات التشغيل المكافئة — عدد يزن مرات البدء والفصل أكثر من التشغيل المستقر لتقدير بلى القسم الساخن.
- معدل الحرارة — طاقة الوقود اللازمة لكل وحدة كهرباء، ويرتفع مع تدهور التوربين.
- فحص المنظار الداخلي — فحص بصري للريش وغرف الاحتراق الداخلية عبر فتحات الوصول دون فتح الغلاف.
- النطاق الميت للإنذار — هامش يمنع الإنذار من التشغيل والإطفاء المتكرر قرب حده.
- نطاق التوقف — القائمة المعتمدة من الفحوص والإصلاحات والاستبدالات المطلوب إنجازها خلال إيقاف مخطط.

مراقبة حالة التوربينات وتخطيط التوقفات يوما بيوم

اليوم 1: أنماط أعطال التوربينات واستراتيجية المراقبة

- أنماط أعطال مسار الغاز الساخن في التوربين الغازي — أولويات المراقبة
- تلف ريش التوربين البخاري وغلافه وصماماته — طرق الكشف
- ساعات التشغيل المكافئة وعد مرات البدء — تتبع استهلاك العمر
- مصفوفة اختيار تقنيات المراقبة — التغطية مقابل الكلفة
- المراقبة المباشرة مقابل الدورية — خيارات الاستثمار في المجسات

اليوم 2: الاهتزاز وسلوك الدوار

- مجسات القرب ومجسات غلاف المحمل — خيارات القياس
- قراءة مدار العمود والطور والطيف — بصمات الأعطال
- منحنيات البدء والتباطؤ — تغيرات السرعة الحرجة
- إحصاءات خط الأساس لحدود الإنذار — تجنب الإنذارات المزعجة
- تشخيص الاحتكاك وعدم الاتزان وعدم المحاذاة — قرارات الاستمرار أو الفصل

اليوم 3: المراقبة الحرارية والزيت والأداء

- تحليل تشتت حرارة العادم — مشكلات غرف الاحتراق والحوارق
- التصوير الحراري بالأشعة تحت الحمراء للأغلفة والوصلات — أعطال التسرب والعزل
- تحليل زيت التزييت وزيت التحكم — سلامة المحامل والمشغلات المؤازرة
- تتبع معدل الحرارة وكفاءة الضاغط — قرارات الغسيل
- نتائج فحص المنظار الداخلي — تقييم طلاء الريش وتشققاتها

اليوم 4: من الاتجاهات إلى قرارات التوقف

- اجتماعات مراجعة الاتجاهات وتقارير الاستثناءات — مواءمة المهندس والمخطط
- تعديل فترات الفحص حسب الحالة — تمديد التوقفات أو تقصيرها
- تقييم خطر الاستمرار في التشغيل — التأجيل مقابل التعرض لتوقف قسري
- تخطيط قطع الغيار طويلة التوريد — الجاهزية للتوقف
- تقدير مدة التوقف — المسار الحرج لأعمال التوربين

اليوم 5: ممارسة نطاق توقف التوربين المبني على أدلة الحالة

- تشخيص حالة اهتزاز على بيانات نموذجية — تطبيق قراءة المدار والطيف
- حساب تراجع الأداء — تطبيق تتبع معدل الحرارة
- تمرين ضبط حدود الإنذار — تطبيق إحصاءات خط الأساس
- ترتيب الحرجية وفق مبادئ ISO 55001 — أولويات مهام التوقف
- نطاق توقف التوربين المبني على أدلة الحالة — المهام والمحفزات والتأجيلات

تطبيق مراقبة حالة التوربينات وتخطيط التوقفات بعد الدورة

- إعادة حساب حدود إنذار الاهتزاز وتشتت حرارة العادم لتوربين واحد من إحصاءات خط الأساس الخاصة به.
- مراجعة نطاق التوقف القادم مع المخططين ووسم كل مهمة باتجاه الحالة أو الفترة التي تستدعيها.

أسئلة حول مراقبة حالة التوربينات وتخطيط التوقفات

ما مراقبة حالة التوربينات وتخطيط التوقفات ولماذا تهم الآن؟

هي استخدام بيانات الاهتزاز والحرارة والزيت والأداء لتحديد ما يجب أن تتضمنه توقفات التوربينات الغازية والبخارية. تكرار التشغيل والإيقاف وتضخم البيانات يجعلان تحديد النطاق بالأدلة ضرورة.

من الأكثر استفادة من مراقبة حالة التوربينات وتخطيط التوقفات؟

يستفيد أكثر مهندسو صيانة التوربينات ومهندسو الموثوقية ومحللو المراقبة ومخططو التوقفات، ومعهم مهندسو التشغيل الذين يتابعون الأداء.

بماذا تختلف مراقبة حالة التوربينات وتخطيط التوقفات عن دورة في عمرة الآلات التوربينية؟

تركز على تحديد ما يفتح ومتى. دورة العمرة تعلم طرق التفكيك وإعادة البناء، أما هذه فتربط اتجاهات المراقبة بنطاق التوقف وتوقيته.

ماذا تعود به من مراقبة حالة التوربينات وتخطيط التوقفات؟

تعود بنطاق توقف ترتبط فيه كل مهمة باتجاه أو محفز، مع حدود إنذار مبنية على بيانات توربينك.

مراقبة حالة التوربينات وتخطيط التوقفات: الطريق إلى الأمام

يحدد نطاق توقف التوربين المبني على أدلة الحالة أولا أي الفحوص تدخل الإيقاف المخطط القادم وأيها يؤجل. يستخدمه المخططون لطلب القطع، والمهندسون للدفاع عن الفترات، والمديرون لاعتماد المدة. وبعد التوقف، تستحق إعادة النظر في المحفزات مقابل ما وجد داخل الآلة، لأن النتائج تصقل حدود الإنذار المستقبلية.